

(参考資料)

窒素収支均衡のための作付モデル作成要領

1. 趣 旨

窒素肥料の過剰な施用を原因とする地下水汚染の改善を図るためには、作物に吸収されない余剰窒素の地下水への浸透を防ぐことが基本であり、このためには作物が吸収する窒素(持ち出し窒素量)と投入窒素量を均衡させるような施肥設計が求められる。

作物によっては収量を確保するため投入量が持ち出し量を上回ることもあり、地下水汚染を防止するためには、後作として緑肥を栽培したり、輪作の中にクリーニング機能の高い作物を導入するなどにより余剰窒素を吸収することが重要である。

そのため、ここでは、ほ場における窒素収支を把握し改善に結びつけることを目的に、「窒素収支均衡のための作付モデル」の作成方法を示す。

2. 基本的な考え方

- 1) 市町村協議会及び農業者にとって実行可能でありかつチェックもしやすいように評価項目や考え方をできるだけ単純化する。
- 2) ほ場の投入と持ち出し窒素量(kg/10a)で表示し、両者の量ができる限り均衡することが望ましい。窒素過剰の場合は「投入-持出」がプラスとなる。
- 3) 投入窒素量の項目は化学肥料、堆肥等の有機物、生物固定窒素とする。また、作物残渣窒素はこの場合投入窒素量に含めない。
- 4) 「堆肥等の有機物」による投入窒素量は、「北海道施肥ガイド」(平成14年9月北海道農政部)の堆肥等施用時の窒素減肥可能量とする。
- 5) 「作物持ち出し窒素」は、収穫物及びほ場副産物(わら等)としてほ場から持ち出される窒素量とし、付表1の窒素含有量により求める。なお、脱窒量は考慮しない。
- 6) 「生物固定窒素」は、マメ類について付表2より求める。

3. 窒素収支均衡のための作付モデルの事例

(例1) タマネギ連作 タマネギ作における施肥ガイドに基づいた減肥と秋まき小麦の導入により改善した場合
(道央の野菜作を想定)

《現状》

栽培体系		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	計	
(例1) タネキ連作	作物名	タネキ	タネキ	タネキ	タネキ	タネキ		
	投入窒素	堆肥等	0	0	0	0	0	
		化学肥料	20	20	20	20	20	
		生物固定	0	0	0	0	0	
		計	20	20	20	20	20	
	持出窒素	作物持ち出し	10	10	10	10	10	
		計	10	10	10	10	10	
	投入-持出	10	10	10	10	10	50	

単位: kg/10a

《改善後》

栽培体系		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	計	
(例1) タネキ-秋まき小麦の輪作	作物名	タネキ	タネキ	タネキ	秋小麦	タネキ		
	投入窒素	堆肥等	0	0	0	0	0	
		化学肥料	12	12	12	8	12	
		生物固定	0	0	0	0	0	
		計	12	12	12	8	12	
	持出窒素	作物持ち出し	10	10	10	13	10	
		計	10	10	10	13	10	
	投入-持出	2	2	2	-5	2	3	

単位: kg/10a

例では、各年ともに作土の熱水抽出性窒素量が5mg/100gの場合を想定している。

3~5年に一度土壌診断を行い、施肥量を決定する。例では「北海道施肥ガイド」に基づき、タマネギの施肥窒素量を20kg/10aに減らしている。

4年目に秋まき小麦を導入し、作土及び下層土の余剰窒素を吸収する。小麦はタマネギより下層まで根系が発達し、タマネギが吸収せずに降水とともに下層へ移動した窒素を吸収することができる。

例は、秋まき小麦のわらをほ場外へ持ち出した場合であり、収穫物及び麦稈の窒素量をそれぞれ10、3kg/10aとした。

(例2) 施肥ガイドに基づいてバレイショ - 秋まき小麦 - テンサイ - ダイズ - バレイショを輪作した場合
(道東の畑作を想定)

栽培体系		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	計	
(例2) バレイショ - 秋小麦 - タ テンサイ - ダ イズ - バレイ ショの輪作	作物名	バレイショ	秋小麦	テンサイ	ダイズ	バレイショ		
	投入 窒素	堆肥等	0	0	3	0	0	
		化学肥料	7	8	13	2	7	
		生物固定	0	0	0	13	0	
		計	7	8	16	15	7	
	持出 窒素	作物持ち出し	8	13	6	19	8	
		計	8	13	6	19	8	
		投入 - 持出	-1	-5	10	-4	-1	-1

単位：kg/10a

例では、各年ともに作土の熱水抽出性窒素量が5mg/100gの場合を想定している。

3～5年に一度土壌診断を行い、施肥量を決定する。なお、ダイズについては、初期生育確保のため施肥窒素が必要であるので、減肥はしていない。

秋まき小麦の持ち出し13kg/10aは(例1)と同様。

【付帯資料】窒素収支均衡のための作付モデル作成に必要な数値

付表1 主な農産物の収穫物および圃場副産物における窒素含有量

作物名	収穫物				圃場副産物			
	部位	乾物重 kg/10a	含有率 乾物%	含有量 kg/10a	部位	乾物重 kg/10a	含有率 乾物%	含有量 kg/10a
水 稻	玄米	570	1.19	6.8	稲藁	500	0.58	2.9
					籾殻	135	0.53	0.5
秋小麦	子実	530	1.92	10.3	麦稈	723	0.40	2.9
春小麦	子実	240	2.67	6.3	麦稈	539	0.52	3.0
スイートコーン	雌穂	300	1.49	4.5	茎葉	500	1.32	6.6
大 豆	子実	300	6.53	19.4	茎葉	250	0.84	2.1
小 豆	子実	300	3.80	11.5	茎葉	201	0.81	1.7
菜 豆	子実	220	3.54	7.8	茎葉	201	0.72	1.5
てんさい	根	1,120	0.58	6.4	茎葉	724	1.80	13.3
バレイショ	塊茎	660	0.89	5.9	茎葉	148	2.22	3.3
だいこん	根	270	1.25	3.4	茎葉	160	2.84	4.6
はくさい	結球	280	2.95	8.3	外葉	140	2.58	3.6
キャベツ	結球	380	2.67	10.2	外葉	300	3.20	9.6
ブロッコリー	花房	90	3.75	3.4	茎葉	440	2.82	12.4
レタス	結球	86	3.00	2.6	外葉	78	3.45	2.7
にんじん	根	630	0.88	5.6	茎葉	280	1.95	5.4
たまねぎ	鱗茎	600	1.69	10.1	茎葉	130	1.49	1.9
青刈トウモロコシ*		1,652	1.03	17.0				

出典：「北海道緑肥作物等栽培利用指針（改訂版）」（北海道農政部、平成16年）p.87

* 「地下水の硝酸汚染を防止するための窒素管理方策」p.23

付表2 マメ類の生物固定窒素量

作物名	窒素固定量 kg/10a
大豆	13.2
小豆	11.9
菜豆	9.9

下記推定式に付表1の総乾物重をあてはめたもの

生物固定窒素量(kg/10a) = $-0.73 + 0.0253DW$

DW：マメ類の総乾物生産量(kg/10a)

出典：西宗ら(1983)，北農試研報，137